

# 基于大数据的精准农业病虫害预测与防治策略

黄璞

菏泽市定陶区马集镇人民政府

DOI:10.12238/as.v8i1.2659

**[摘要]** 本文聚焦于依托海量数据实现精准农业病虫害的预报与控制方法。对海量数据技术、精准农业理念以及病虫害预警与控制的原理进行了描述,涉及海量数据定义、精准农业的核心要义以及病虫害预警控制的科学根据。着重分析了海量数据在精准农业病虫害预警方面的实际运用,包括数据的采集与汇总、预警算法的开发以及预警系统的构建。提出以海量数据为支撑的病虫害控制策略,如优化农业生态环境、建立动态监控系统、实施精确干预及整合多种控制手段等。目的是借助海量数据技术增强精准农业病虫害预警的精确度和控制的实效性,为提高农业生产效率与产出量提供坚实保障。

**[关键词]** 大数据; 精准农业; 病虫害预测; 防治策略

中图分类号: DF413.1 文献标识码: A

Precision agriculture pest and disease prediction and control strategies based on big data

Pu Huang

Maji Town People's Government, Dingtao District, Heze City

**[Abstract]** This article focuses on using massive data to achieve precise prediction and control methods for agricultural pests and diseases. This article describes the principles of massive data technology, precision agriculture concepts, and pest warning and control, including the definition of massive data, the core essence of precision agriculture, and the scientific basis for pest warning and control. Emphasis was placed on analyzing the practical application of massive data in precision agricultural pest and disease warning, including data collection and aggregation, development of warning algorithms, and construction of warning systems. Propose pest and disease control strategies supported by massive data, such as optimizing the agricultural ecological environment, establishing dynamic monitoring systems, implementing precise interventions, and integrating multiple control methods. The purpose is to enhance the accuracy of precision agricultural pest and disease warning and the effectiveness of control through massive data technology, providing a solid guarantee for improving agricultural production efficiency and output.

**[Key words]** big data; Precision agriculture; Disease and pest prediction; Prevention and control strategies

## 引言

在现代农业发展进程中,病虫害问题一直是影响农作物产量和质量的关键因素。伴随着社会发展和人口数量增加,对粮食需求增加,预计到2050年,全球对于粮食的需求总量将增长一倍。而当下的气候变化、地下水位降低、病虫害滋生和可耕种土地缩减等问题,严重阻碍了粮食产量的增加。由于全球气候条件和不同地域耕作制度的变化,使病虫害的发生和演替变得更加复杂,且农药和化肥的长期不科学施用,严重影响了害虫天敌的生存,破坏了生态平衡。

### 1 大数据与精准农业病虫害预测防治的理论基础

#### 1.1 大数据的概念

大数据指的是那些规模庞大、类型复杂、更新迅速,以至于

传统数据处理工具难以有效处理的数据集合。其具备三大核心特点,庞大的数据量、多元化的数据种类以及快速的数据处理速度。在精准农业领域,大数据技术通过汇总并分析气象观测、土壤监测、卫星遥感以及作物生长监测设备等多种渠道的信息,为农业生态和作物生长提供了细致的分析。这些信息帮助农业科技人员和农户制定更为精确的管理策略,进而提升作物产量和资源利用效率,降低资源消耗。

#### 1.2 精准农业的概念

精准农业指的是一种针对农作物种植和土地资源利用的先进管理策略,其核心是提高农业生产的效率、经济效益与可持续性。该策略依托于先进的信息处理技术和深入的数据分析,对农作物的栽培、生长条件和资源消耗实施精细化控制。

借助于全球定位系统、地理信息科学技术、远程感知技术以及多种类型的现场监测传感器,精准农业能够实时监控并调整单个作物生长的局部环境,包括土壤属性、含水量、施肥需求等。这种系统化的管理手段可以准确调配农业生产所需的各项要素,从而在增加产量的同时提升品质,并对环境进行有效保护。

### 1.3病虫害预测防治的理论依据

病虫害的预报与控制工作,依托于对病虫害生活习性和生长环境的深入研究,并结合现代技术手段实施高效管理。其科学基础涵盖了病虫害的生理特征、生活习性,以及与外界环境的互动关系。通过搜集和分析历史病虫害数据、气候变迁资料、农作物生长状态等信息,运用统计学和模型构建技术,能够预估病虫害的暴发周期和区域。这一理论框架为构建智能预测系统提供了支持,使得农户能够依托预警机制,在病虫害侵袭之前及时采取行动,从而达到对病虫害的早期预防与治理目的。

## 2 大数据在精准农业病虫害预测中的应用

### 2.1数据收集与整合

在实施精准农业病虫害预报的过程中,大数据的运用首当其冲的是信息的搜集与汇总。此环节主要涵盖自众多渠道搜集的海量信息,如遥感卫星捕获的图像、植保无人机采集的农田实况影像、土壤监测仪的数据、气象观测站的气候信息以及过往病虫害的发作档案。这些信息不仅数量庞大,而且涵盖了多种类型。整合这些信息的宗旨在于构建一个综合性的数据库,以利于后续的分析作业。在整合的过程中,往往需要对数据进行筛选、统一格式以及质量控制,确保信息源的精确度和适用性。成功的信息搜集与汇总为构建精确度高的病虫害预报模型提供了扎实的数据基础。

### 2.2建立预测模型

在精准农业病虫害的预测工作中,构筑预测算法扮演着至关重要的角色。该过程主要利用统计学、智能算法或神经网络等方法,对已整合的数据进行深入分析,以揭示病虫害出现的特点及演变规律。该算法能够依据过往数据来掌握病虫害发生的因素,如气候要素、作物生长密度以及历史上病虫害的发作记录。借助这些算法,能够预估未来一定时期内病虫害发生的可能性,进而向农户提供基于科学的操作指导,确定最佳施药时机和选择最合适的农药类型。随着科技的发展,这些算法得以实时分析数据并作出即时预测,极大地提升了病虫害防治的精准度和时效性。

### 2.3设计病虫害预测系统的架构

构建一套完善的农作物病虫害预报体系框架,是大数据技术融入农业领域的终端环节。该框架主要分为数据采集模块、数据加工模块、模型运算模块以及用户交互模块。数据采集模块的任务是从各类传感器及其他数据端口搜集农业相关信息,数据加工模块则对搜集到的数据进行清洗、整合以及储存处理,模型运算模块通过多种算法对数据进行深入分析,输出预测结果,用户交互模块则负责为农业管理者提供一个直观的界面,用

以展示预测数据及给出操作指导。该框架还需重视数据的安全性和隐私性,保障所有关键信息的保密和安全。借助这一框架,大数据技术在病虫害预报和管理中的应用将变得更加精准和高效,推动农业生产的现代化与持续发展。

## 3 基于大数据的精准农业病虫害防治策略

### 3.1农业生态环境优化策略

优化农业自然环境是依托大数据实现精确农业生产病虫害管理的关键环节。首要任务是运用大数据手段对土壤信息进行详尽分析,涵盖土壤的肥沃程度、pH值、含水量等指标。依据所得数据分析结果,制定科学的施肥计划,确保土壤养分的均衡,提升作物的病虫害抵御力。然后对气候信息进行深入的挖掘与分析。掌握温度、降水、日照等气候条件对病虫害生命周期的影响规律。在病虫害易发生的气候条件出现之前,主动实施预防策略。例如预报雨季到来时湿度增加可能引起真菌病害,可预先优化农田的排水系统。通过数据分析,我们能挑选出适合作为害虫天敌栖息或食物的植物种类。比如栽培特定的授粉植物以招引寄生蜂等害虫的天敌,打造一个自然的生物防治体系,进而降低化学农药的依赖,营造一个促进农作物成长同时抑制病虫害繁殖的自然环境。

### 3.2建设实时监测系统

在精确农业的病虫害管理中,构建一个高效实时监控系统扮演着举足轻重的角色。该系统的关键环节在于整合各类传感器来搜集关键数据。例如通过温度感应器和湿度感应器,能够对农田的温湿度状况进行即时监控,这对于预防和预测那些对特定温湿度条件敏感的病虫害极为重要。比如在温湿度适宜白粉虱繁衍的情况下,系统可以迅速发出预警信号。光学感应器也被用于追踪作物的生长情况,包括叶片的颜色变化和厚度差异等。作物一旦受到病虫害的侵扰,其叶片的光谱反射属性将发生改变,通过分析这些变化,能够尽早检测到病虫害的迹象。还可以部署专为监测昆虫设计的设备,如引诱灯具、性别专一捕捉器等,对害虫的类别和数量进行记录。通过大数据技术进行综合分析,掌握害虫群体的变化规律和增长动向。监测所得的信息会即时发送至管理平台,管理人员能够通过移动设备或电脑实时监控,从而迅速实施有效的防治策略。

### 3.3精准防治策略

在精准农业的病虫害管理中,大数据的深入运用成为核心战术。借助于数据分析,实现对病虫害的精确监测。借助先进的图像识别技术,并融合海量的病虫害图像资料库,能够对病虫害的类型做出精确判断。比如通过细致分析叶片上的病斑特征,包括形状、色泽及纹理,我们可以辨别出是真菌感染、细菌侵害还是特定害虫的攻击。识别出病虫害类型之后,便是准确把握防治的最佳时机。依托大数据对病虫害生命周期、繁衍模式以及实时环境信息的综合分析,可以预测病虫害的暴发期。针对某些具有明显季节性繁衍周期的害虫,抢在其繁衍高峰期之前采取防治措施,往往可以收到事半功倍的成效。针对性地制定防治策略,筛选出最为恰当的化学或生物防治手段。例如在应对蚜虫侵

害时,可以依托数据分析选取对蚜虫具有显著效果且对益虫影响轻微的药剂,或是利用瓢虫等自然天敌进行生物防治,力求在最大范围内降低对生态环境和农作物的损害,确保防治工作的精确性和高效性。

#### 3.4多种防治措施的协同应用

实施综合防治策略的联合应用,对于提升精准农业在病虫害管理上的效能至关重要。在化学防治的层面,依托数据分析技术,选取高效率、低毒性、残留在安全范围内的农药,并精确计算施用剂量与时机。比如在特定害虫爆发的高峰期,利用数据分析筛选出对该类害虫具有针对性的农药,防止无目的的过量施用,减少对环境的污染和农药残留问题。生物防治手段可与化学防治相辅相成。通过数据分析掌握害虫天敌的分布情况及数量波动,及时释放益虫。在稻田监测到稻飞虱数量上升时,投放其天敌如寄生蜂等,并辅以对益虫影响较小的低剂量农药,以提高病虫害的防治效率。采取物理方法进行病虫害防治同样重要。通过部署防虫网、引诱灯具等物理工具,与各类防治策略相结合,施用生物或化学类药剂对害虫进行控制,从而构建起立体化、全方位的防治网络,确保农业生产的稳定性。

#### 4 结语

借助大数据技术,精准农业在病虫害的预测及控制领域实现了飞跃性的进展。深入洞察大数据与精准农业的内涵,确立病

虫害预测与防治的科学基础,发挥数据采集与整合的优势,构建预测算法和系统架构,极大地增强了防治工作的实效性。通过优化农业生态环境、建立实时监控体系、实施精确防治方案及整合多元化防治手段等策略,显著提高了病虫害管理的精确性与效率。应深化大数据技术的应用,以更有效地确保农业生产安全,促进现代农业的持续发展。

#### [参考文献]

[1]张燕.农业大数据在农业经济管理中的应用策略[J].商业文化,2022(6):71-72.

[2]梅亚军,李生军,李坤.吉林舒兰市信息化技术在核桃病虫害防治上的应用[J].农业工程技术,2023,43(34):39-40.

[3]李欣禾,乔婉霞,李林,等.水稻病虫害智能测报和防控研究[J].浙江农业科学,2023,64(9):2214-2219.

[4]李杨.大数据时代农作物病虫害识别预警的发展与应用[J].南方农业,2022,16(5):5.

[5]程强.大数据推动农业现代化应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)社会科学,2022(10):4.

#### 作者简介:

黄璞(1982—),男,汉族,山东省菏泽市定陶区人,本科,助理农艺师,从事农业技术推广工作。